

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-158551

(43) 公開日 平成10年(1998)6月16日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

C 0 9 D 11/00

C 0 9 D 11/00

B 4 1 J 2/01

11/02

C 0 9 D 11/02

B 4 1 J 3/04

1 0 1 Y

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平8-323207

(22) 出願日

平成8年(1996)12月3日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 有田 均

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録用インクセット及び記録方法

(57) 【要約】

【課題】 ブラックインク、カラーインクの4色共、記録紙上で混色時のインクの流れ込み、にじみの無い、シャープで鮮明なカラー画像が得られるカラーインクセットを提供する。

【解決手段】 黒インクを含めた複数の水性カラーインクの中から選ばれる2種類以上のインクを用いて被記録材にカラー画像を形成する方法に用いるカラーインクジェット記録用インクセットに於いて、各カラーインク中に含まれる染料の移動率(Rf値)が少なくとも0.5から0.8の範囲に示す値になることを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被記録材に画像を形成する N 色の記録用インクからなるインクジェット記録用インクセットに於いて、

前記 N 色の記録用インク中、(N-1) 色以上の前記各記録用インク中に含まれる染料の移動率 (Rf 値) が 0.5 から 0.8 であることを特徴とするインクジェット記録用インクセット。

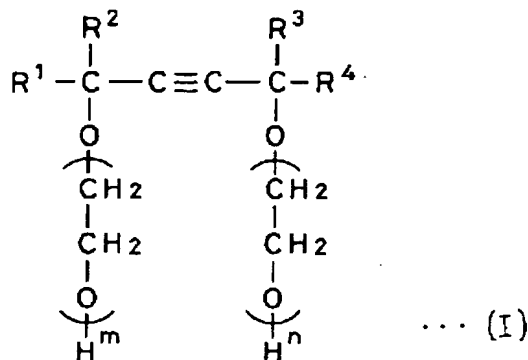
【請求項 2】 各記録用インク中に含まれる染料の無機性/有機性値 (I/O 値) が少なくとも 1.0 から 3.0 であることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット記録用インクセット。

【請求項 3】 前記染料の I/O 値の差が少なくとも 0.6 以内にあることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット記録用インクセット。

【請求項 4】 前記記録用インク中から染料を除いたインク水の I/O 値と染料の I/O 値との差が少なくとも 0.8 以上であることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット記録用インクセット。

【請求項 5】 前記記録用インク中に、少なくとも水、染料、親水性高沸点低揮発性溶媒、多価アルコール低級アルキルエーテル、及び下記式 (I) で表わされるアセチレングリコールを含んでなり、多価アルコール低級アルキルエーテルを 7~12 重量%、下記式 (I) のアセチレングリコールを 0.5~1.2 重量%含んでなることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット記録用インクセット。

【化 1】



(ここで、 R^1 、 R^2 、 R^3 、及び R^4 はそれぞれ独立して C_{1-6} アルキル基を表わし、 $n+m$ は 0~30 を表わす。)

【請求項 6】 前記記録用インク中に、多価アルコール低級アルキルエーテルを 7~10 重量%、前記式 (I) のアセチレングリコールを 0.5~2 重量%含んでいることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット記録用インクセット。

【請求項 7】 前記記録用インク中に、親水性高沸点低揮発性溶剤を多価アルコール低級アルキルエーテル基準で 50 重量%以上含んだことを特徴とする請求項 1 記載

のインクジェット記録用インクセット。

【請求項 8】 請求項 1 記載のインクジェット記録用インクセットを用いて被記録材に画像を形成する記録方法であって、

記録用インク中の染料の I/O 値と被記録材の I/O 値の差が少なくとも 0.3 以内であることを特徴とする記録方法。

【請求項 9】 前記被記録材が紙 (セルロース) であるとき、前記染料の I/O 値が少なくとも 2.3 から 3.1 であることを特徴とする請求項 8 記載の記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はカラーインクジェットプリンターの記録用インクセット及び記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般にカラープリンターはイエロー、マゼンタ、シアンの各色を重ねあわせて印字することから、インクジェット記録の場合、液体であるインク同士が互いに混色したり、流れ出したりするという大きな課題を抱えている。

【0003】 そこで従来、上記課題を解決するために、例えば、特開昭 60-197778 号公報のように、カラー画像を形成する各色の記録液の表面張力が 20℃において 30~60 dy n/cm の範囲内であり、各色の記録液の表面張力が揃ったものを用いることで、被記録材に対する各色の記録液の定着所用時間、にじみ度合いを等しくし、カラー画像の劣化を抑える方法が提案されている。しかし、前記記録インクを用いる方法では記録物のにじみの度合いは減少せず、画像劣化を改善する手段にはなり得ない。また、前記記録インクではブラック色の記録物をモノクロプリンターによるものと比べた場合、印字品質が劣るという課題がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 そこで本発明の目的は、ブラックインクとカラーインク間のインクの流れ込みによる混色にじみを防止し、シャープで鮮明なカラー画像を提供できるインクジェット記録用インクセットを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明のインクジェット記録用インクセットは、被記録材に画像を形成する N 色の記録用インクからなるインクジェット記録用インクセットに於いて、前記 N 色の記録用インク中、(N-1) 色以上の前記各記録用インク中に含まれる染料の移動率 (Rf 値) が 0.5 から 0.8 であることを特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】 本発明に於いては、カラー画像を形成するために組み合わせて用いられる記録用インク

(ブラックインク及びカラーインク)中の染料を、各々のクロマト特性及び有機性(疎水性)と無機性(親水性)のバランスの特性に注目して選定することを基本にしている。そして、各染料の紙に対するクロマト特性をある範囲に規定する様にインクの調製を行うこと、及びバランス特性が互いに近似する様にインクの調整を行うこと、更に被記録材のバランス特性に各染料のバランス特性を合わせることで、被記録材に於ける異色の染料の分離が生じず前記目的が達成される。

【0007】本発明では、使用する染料のクロマト特性として、以下に規定する(ペーパークロマト法により得られる)移動率の値を一つの目安とする。また、染料の有機性(疎水性)と無機性(親水性)のバランス特性として、以下に規定する計算から得られる値を一つの目安*

各被記録材の種類とI/O値

番号	被記録材(名称)	分類	メーカー	I/O 値
1	Drescher	中質紙	Unternehmensbild- Entwurf Geschäftsdrucke	1.9
2	Conqueror	上質紙	Argo Wiggins	2.5
3	ワツリ	中質紙	本州製紙	1.9
4	XEROX4024	上質紙	XEROX	2.4
5	XEROX D	上質紙	XEROX	2.3
6	X-offit	上質紙	Chlorfrei gebleicht	2.0
7	XEROX(リト)	再生紙	XEROX	2.6
8	YUPO	合成紙	王子油化	1.9
9	STEP 3	専用紙	旭硝子	1.9
10	はやぶさ	模写紙	十條製紙	1.4
11	金鐘	クラフト紙	山陽国策パルプ	2.8
12	シムス-クローネ	キャスト紙	大昭和製紙	2.7
13	三菱フットライト	アート紙	三菱製紙	1.5
14	KSニュートップ	コート紙	神崎製紙	2.0
15	ヒュークセント	ケト紙	東京製紙	2.9
16	プレスアート	コンテナー紙	三菱製紙	4.0
17	30+S	特殊紙	本州製紙(麻原料紙)	3.5
18	硫酸紙	硫酸紙	王子製紙	0.5
19	OHP	OHP	XEROX	0.1
20	三菱リーフ	インディペンデンス	三菱製紙	0.8

【0010】

【表2】

展開溶媒の配合組成表(wt%)

構成材料	配合量
TEG-m-BE	10.0
Olfine STG	1.0
H ₂ O	89.0
合計	100.0

【0011】本発明者等が鋭意研究の結果得た知見によると、同一被記録材上にて、組み合わせて使用される各記録用インク中の染料が、紙と展開溶媒に対して示す移動率(Rf値)が0.5から0.8の間にある場合に、

*とする。

【0008】染料の移動率(Rf値)の求め方

所望の染料を水/ジエチレングリコール(重量比:90/10)混合溶媒に5wt%溶解させて試験液とする。この試験液を表1に示す20種類の紙の下端部に5μlチャージした後、表2に示す展開溶媒を用い常法に従って所定時間の展開を行う。そして、前記チャージ点からのインク水の展開距離(A)、及び、前記チャージ点からの染料の移動距離(B)を測定し、両者の比:B/A=Rfの値を求め、このRf値を対象とする染料の移動率とする。

【0009】

【表1】

実用面ではほぼカラーブリードが発生しなくなることを見出した。

40 【0012】更に、各記録用インク中に含まれる複数の染料の移動率を比較して、それ等が0.6から0.8の間にある場合には、ほぼ完璧にカラーブリードが発生しなくなることも判明した。

【0013】また、これらの条件下では、同一の被記録材に対する各カラーインクの浸透速度や拡散度合いがほぼ近似し、それ等の微差が視覚的には識別されないことも分かった。従って、同一の被記録材に対して組み合わせて用いられる各カラーインク同士が同一点に重複したとき、色ムラ、色ズレ等の欠点が全く発生しない。

50 【0014】すなわち染料の紙とインク水に対するRf

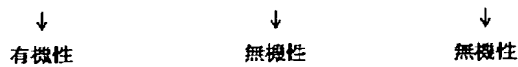
値がこの値の範囲内にある場合、染料と紙との間に強く親和力（吸着力）が働きカラーブリードが防止される。逆に、R f 値がこの範囲から外れている場合には、染料はインク側に強く親和力（吸着力）が働きブリード発生原因となる。

【0015】また、このR f 値を規定することによりブリード以外に耐水性も向上することが判明した。

【0016】更に、このR f 値は、次に説明する染料の無機性（親水性）有機性（疎水性）値（I/O値）とも非常に密接な相関関係があることが判明した。従って、*10

有機化合物の全性状の表わし方

$$[\text{全性状}] = [\text{基本炭化水素/全分子}] + [\text{置換基/全分子}] + [\text{変態部/全分子}]$$



【0019】炭化水素は完全な有機性を示すものとして炭素原子一つの有機性値を20とする。これと各種無機性基の無機性値から各々の染料について無機性／有機性値（I/O値）を計算することができる。無機性と有機性の比率の等しい染料は同様な性質を示すと考えられる。

【0020】本発明者等が鋭意研究の結果得た知見によると、R f 値が0.5から0.8の間にあり、更に、同一被記録材上にて、組み合わせて使用される各記録用インク中の染料同士の無機性／有機性値（I/O値）を求めて、それ等の間に次の6項目のどれか一つの関係がある場合に、実用面ではほぼ完璧にブリードが発生しなくなることを見出した。

【0021】（1）染料のI/O値が少なくとも1.0から3.0の範囲内にある。

（2）染料のI/O値の差が少なくとも0.6以内にある。

（3）インク中から染料を除いたインク水のI/O値と染料のI/O値との差が少なくとも0.8以上ある。

（4）染料のI/O値と被記録材のI/O値の差が少なくとも0.3以内にある。

（5）被記録材が紙（セルロース）であるとき染料のI/O値が少なくとも2.3から3.1の範囲内にある。

【0022】すなわち染料と紙とのI/O値が近い場合、両者間に強く親和力（吸着力）が働きカラーブリードが防止される。逆に、染料のI/O値がインク水のI/O値に近い場合に染料はインク水側に強く親和力（吸着力）が働きブリード発生原因となる。

【0023】更に、この無機性／有機性値（I/O値）を規定することによりブリード以外に耐水性も向上することが判明した。

【0024】本発明で使用するカラーインクを組成・調製するときには、例えばシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックに呈色する各種の水溶性染料が用いられる。中

*染料のR f 値を実験で求めることが出来ない場合は、染料の構造式から計算したI/O値を本にして染料を調製することが出来るし、また、染料のI/O値を計算で求めることが出来ない場合は、染料のクロマト法から求めたR f 値を本にして染料を調製することが出来る。

【0017】染料の無機性／有機性値の求め方

有機化合物の全性状は次式の様に無機性と有機性の組み合わせで表わされる。

【0018】

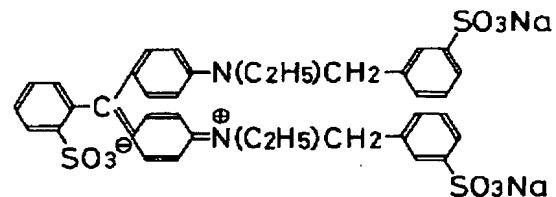
【数1】

でも、以下に列記する染料は、本発明に於いて、特に好適なものである。尚、以下に例示される染料番号に付記した（）内の数値は何れも、前記の方法で求めたR f 値とI/O値を示したものであり、（R f 値／I/O値）で示している。また、I/O値算出にあたっては、「有機概念図—基礎と応用—」甲田善生著13頁表1.1無機塩基表に基づいて算出した。

【0025】シアン染料

【0026】

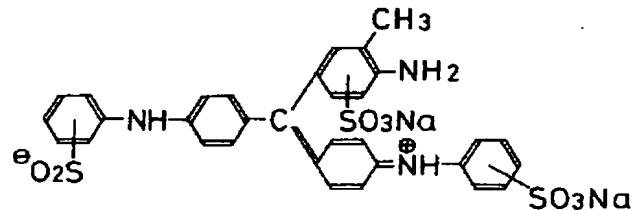
【化2】



【0027】（0.79／1.30）

【0028】

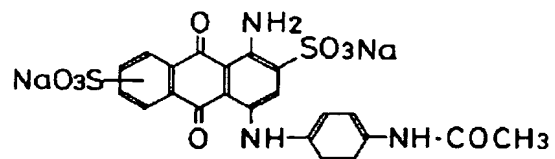
【化3】



【0029】（0.60／1.62）

【0030】

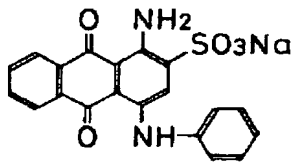
【化4】



7
【0031】 (0.51/2.33)

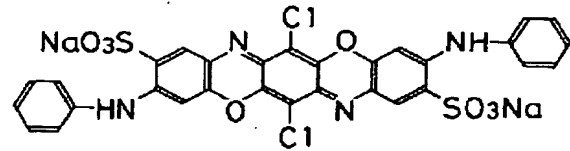
【0032】

【化5】



【0034】

【化6】



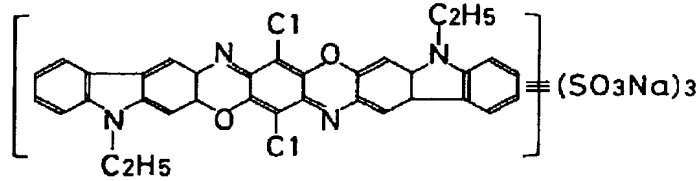
【0035】 (0.69/1.57)

【0036】

【0033】 (0.51/1.60)

10

【化7】

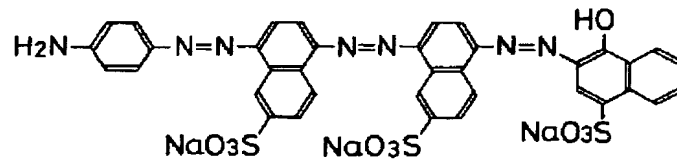


【0037】 (0.76/0.94)

* 【化8】

【0038】

*

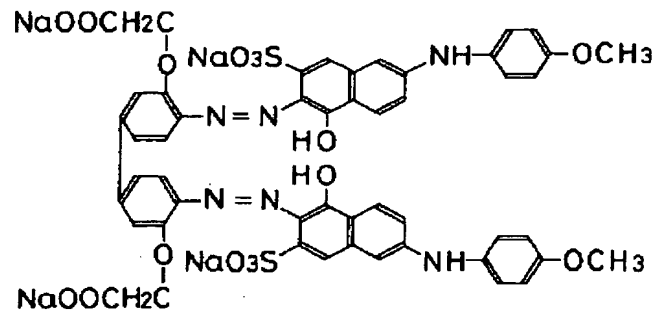


【0039】 (0.67/1.67)

※ 【化9】

【0040】

※



【0041】 (0.70/1.50)

【0043】 (0.71/1.32)

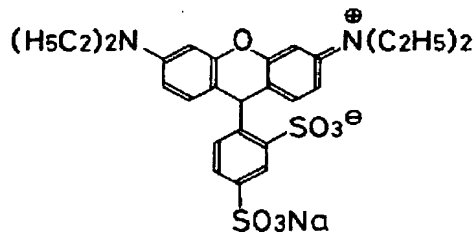
マゼンタ染料

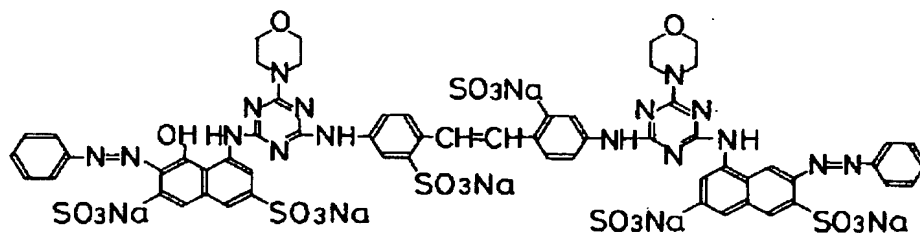
【0044】

【0042】

【化11】

【化10】

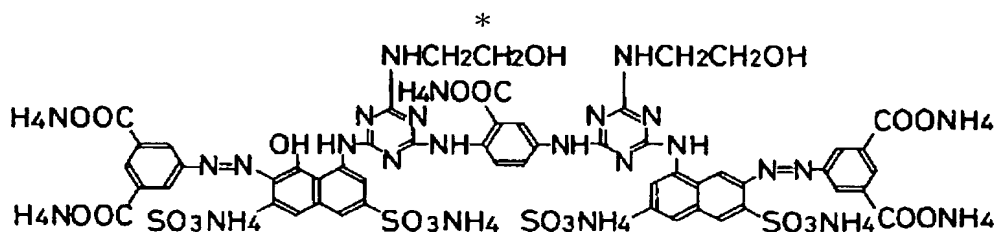




【0045】 (0.67/2.31)

*【化12】

【0046】

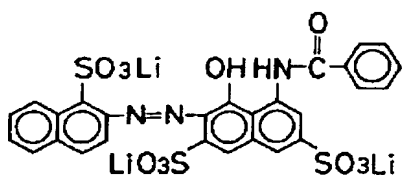


【0047】 (0.68/2.97)

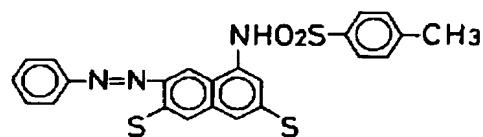
【化14】

【0048】

【化13】



20



【0051】 (0.75/1.87)

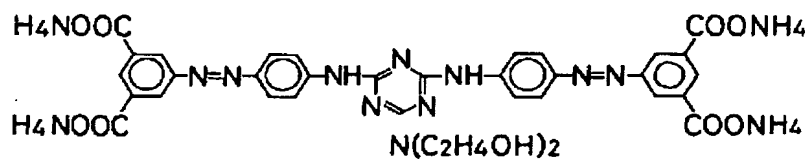
イエロー染料

【0052】

【化15】

【0049】 (0.59/2.10)

【0050】

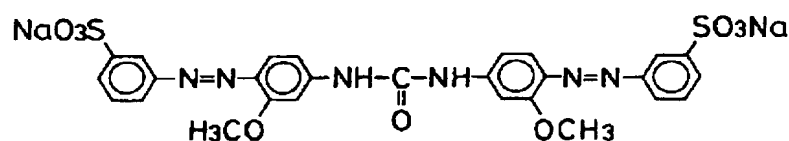


【0053】 (0.63/1.94)

※【化16】

【0054】

※

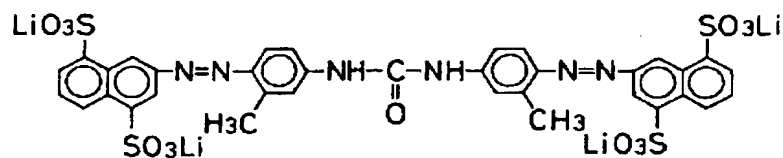


【0055】 (0.63/1.60)

★【化17】

【0056】

★40

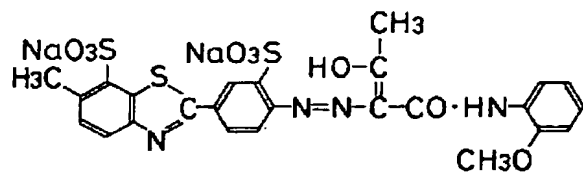


【0057】 (0.80/2.02)

【0058】

【化18】

11



12

* 【0061】 (0.67/1.89)

ブラック染料

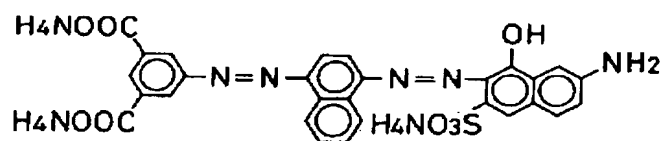
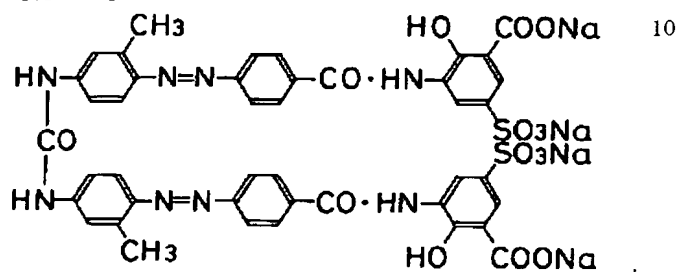
【0062】

【化20】

【0059】 (0.75/1.79)

【0060】

【化19】

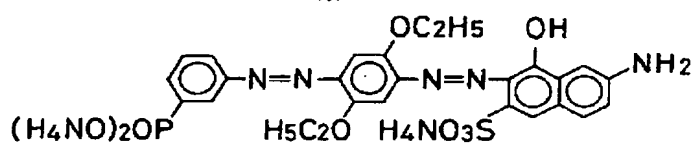


【0063】 (0.67/1.63)

【0064】

※ 【化21】

※

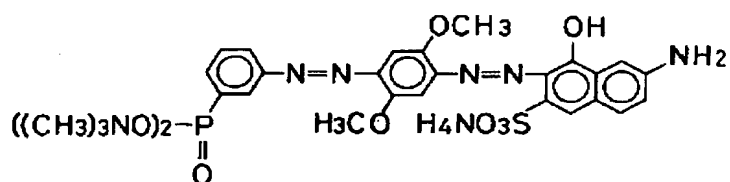


【0065】 (0.72/1.63)

【0066】

30 ★ 【化22】

★

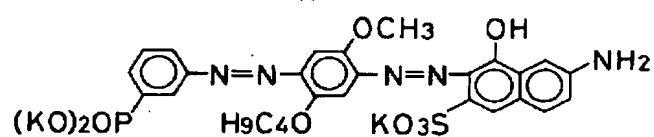


【0067】 (0.61/1.42)

【0068】

☆ 【化23】

☆

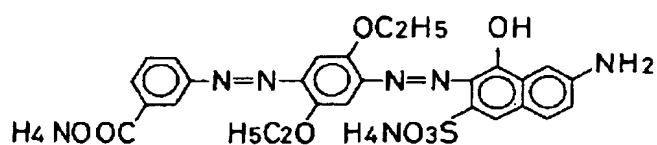


【0069】 (0.68/1.57)

【0070】

◆ 【化24】

◆

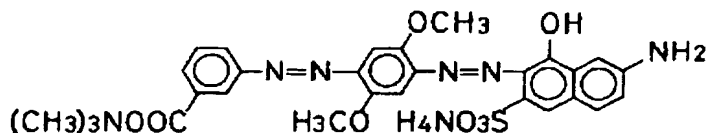


【0071】(0.69/1.41)

【0072】

*【化25】

*



【0073】(0.75/2.32)本発明のインクジェット記録用インクセットに用いるシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの記録用インクは、上記に述べた染料等の着色剤と水或いは各種有機溶媒と目的に合った各種添加剤とからなる。

【0074】インク組成成分中のこれら着色剤の含有量としては、記録物の印字濃度、目詰まり、吐出特性等を考慮し、固形分で1から10wt%の範囲で使用するのが望ましい。

【0075】また、本発明のインクジェット記録用インクに用いられる溶媒はイオン交換水の他に、水溶性有機溶剤であり、例えばメチルアルコール、エチルアルコール、n-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、n-ブチルアルコール、sec-ブチルアルコール、tert-ブチルアルコール、イソブチルアルコール等の炭素数1から4のアルキルアルコールエーテル類；ジメチルホルミアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類；アセトン、ジアセトンアルコール等のケトンまたはケトアルコール類；テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類；ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコール類；エチレングリコール、プロピレングリコール、1,2,6-ヘキサントリオール、チオジグリコール、ヘキシレングリコール等のアルキレン基が2～6個の炭素原子を含むアルキレングリコール類；グリセリン；エチレングリコールメチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチル（またはエチル）エーテル、トリエチレングリコールモノメチル（またはエチル）エーテル等の他価アルコールの低級アルキルエーテル類等が挙げられる。

【0076】以上の水溶性有機溶剤の中でも、多価アルコール類はインクジェット記録インク中の水が蒸発し、記録剤が析出することによるノズル目詰まりによる吐出不良を防ぐための乾燥防止剤としての効果が大いことから好ましいものである。

【0077】これらの水溶性有機溶剤は単独でも使用できるが、2種或いはそれ以上の溶剤を混合して使用する

こともできる。

【0078】また、本発明のカラーインクジェット記録用インクセットに用いるシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各インクには、印字品質と浸透性の両方を満足させるためにジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル等の浸透剤、或いはオルフィンSTG、オルフィンE1010等の界面活性剤を浸透剤として添加することが必要である。これによりインクの紙への浸透性が高まりブリード防止に効果的となる。

【0079】この他に本発明のカラーインクジェット記録用インクセットに用いる記録インクには、従来公知の分散剤、界面活性剤、粘度調製剤、表面張力調製剤、比抵抗調製剤、pH調製剤、酸化防止剤、防カビ剤、キレート剤等を必要に応じて添加することができる。

【0080】これら各種添加剤のインク組成成分における含有量は目的に応じ異なるが、過剰量は泡立ち、析出、保存性劣化等の原因となることから0.001～5wt%の範囲で使用するのが望ましい。

【0081】

【実施例】以下に、本発明の具体的な実施例及び比較例を用い本発明のカラーインクジェット記録用インクセットについて説明する。

【0082】(実施例1～9)中の表3に示す各色の基本となるインク組成に、表4に示す上述した各色の染料及び以下に示す染料を組み合わせ、各色の組成物を個別に攪拌した後、フィルターを用いて濾過し、本発明の実施例1～8のシアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインクを調製した。実施例9については、表5に示すI/O値が1.5の基本となるインク水に表4に示した各色の染料を組み合わせ、記録用インクとして調整した。評価は以下の2項目を行い、評価結果は表4に示す。

【0083】

【表3】

カラーインクの組成表 (wt%)

構成材料	シアニン	マゼンタ	イエロー	ブラック
ブラック染料 (A)	—	—	—	4.03
ブラック染料 (B)	—	—	—	1.98
イエロー染料 (A)	—	—	1.47	2.10
イエロー染料 (B)	—	—	0.93	—
マゼンタ染料 (A)	—	1.25	—	—
マゼンタ染料 (B)	—	1.00	—	—
シアン染料 (A)	2.00	—	—	—
シアン染料 (B)	1.50	—	—	—
DEG-m-BE	—	—	—	10.0
TEG-m-BE	10.0	10.0	10.0	—
染料 STG	0.80	—	0.80	0.80
染料 E1010	—	0.80	—	—
グリセリン	11.0	10.0	10.0	9.00
2-ヒドロキシ	—	—	—	3.20
ジエチレングリコール(DEG)	9.40	9.10	12.0	—
トリエタノールアミン(TEA)	0.60	0.60	0.10	0.60
水酸化カリウム(KOH)	—	0.10	—	0.10
尿素(Urea)	—	3.50	—	—
ベンゾトリアゾール(BTA)	0.01	0.01	0.01	0.01
プロキセル (Proxel)XL-2	0.30	0.30	0.30	0.30
EDTA	0.02	—	—	—
H ₂ O	64.37	63.34	64.39	67.88
合計	100.0	100.0	100.0	100.0

【0084】

* * 【表4】

Color	実1	実2	実3	実4	実5	実6	実7	実8	実9
Bk(A)	化20	化22	化24	化32	化20	化22	化25	化25	化25
Bk(B)	化21	化23	化25	化33	化23	化23	化32	化33	化33
Ye(A)	化29	化16	化18	化19	化29	化16	化29	化29	化29
Ye(B)	化15	化17	化30	化31	化17	化30	化17	化31	化31
Mg(A)	化10	化12	化13	化10	化12	化10	化11	化12	化12
Mg(B)	化11	化28	化14	化11	化28	化14	化13	化28	化28
Cy(A)	化26	化27	化4	化6	化8	化2	化26	化26	化26
Cy(B)	化2	化3	化5	化7	化9	化3	化4	化4	化4
テスト1	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
テスト2	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
使用用紙	1~20	1~20	1~20	1~20	1~20	1~20	4, 5, 11, 15,	1~20	

【0085】

【表5】

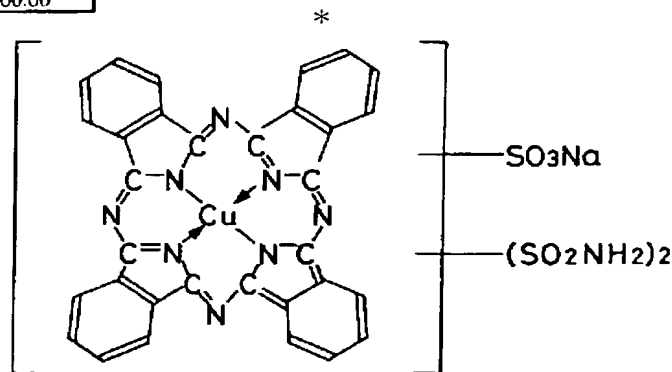
I/O 値が1.5のワタ水の組成表 (wt%)

構成材料	配合比
TEG-m-BE	10.0
スフィンSTG	0.80
クワリツ	10.0
DEG	10.0
TEA	0.60
KOH	0.10
BTA	0.01
Proxel XL-2	0.30
H ₂ O	68.19
合計	100.00

*【0086】

【化26】

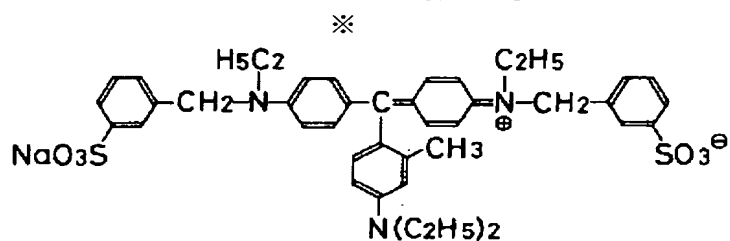
10



【0087】 (0.92/2.40)

※【化27】

【0088】



【0089】 (0.49/0.93)

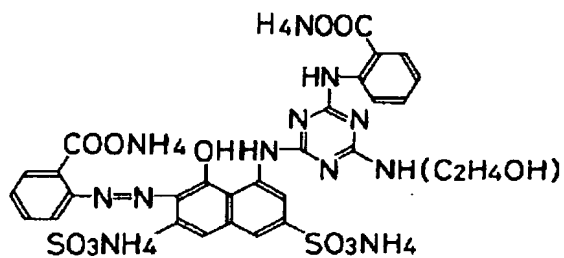
★【0091】 (0.87/3.08)

【0090】

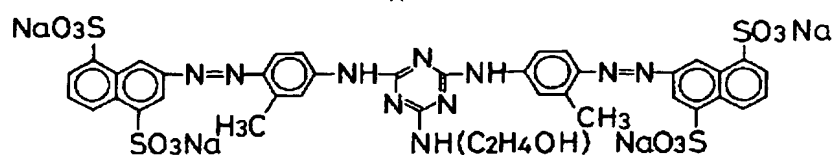
【0092】

【化28】

【化29】



★

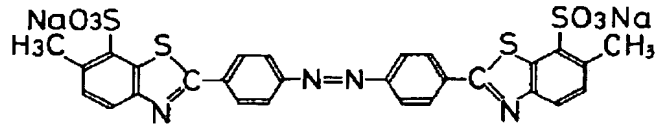


【0093】 (0.88/2.42)

【化30】

【0094】

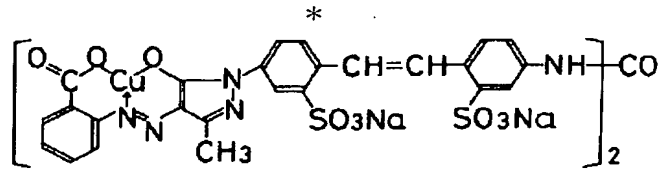
50



【0095】 (0.45/1.34)

*【化31】

【0096】



【0097】 (0.99/2.76)

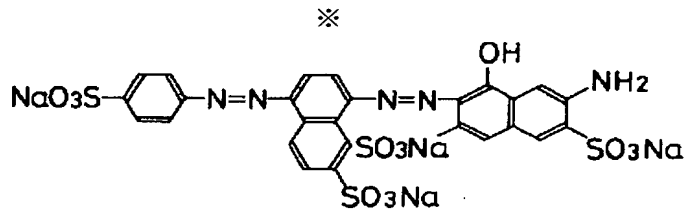
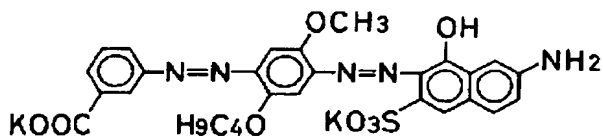
※【0099】 (0.88/2.07)

【0098】

【0100】

【化32】

【化33】



【0101】 (0.88/2.63)

★ラクタの印字品質も良好でベタ部分の色ムラはなく高品質を実現できた。

【テスト1】 7色のキャラクタ及び100% duty 印刷

【0102】表1中に示した被記録材のI/O値は、各紙の各構成材料のI/O値にその配合量をかけ、各々の合計をその紙のI/O値とした。表1中7番のXEROX（再生紙）の場合を例にとりその計算方法を以下に説明する。表6は、XEROX（再生紙）紙の構成材料と各材料のI/O値及び配合料を示す。

【0103】

【表6】

調整された上記シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック各色の記録用インクを用いて、ピエゾ振動子を備えた試作機である360dpi、48ノズルのオンデマンド型インクジェット記録装置を用いて、所定の画信号に応じて、表1に列記したI/O値の各々異なる被記録材に射出させて、何れにも7色（シアン、マゼンタ、イエロー、レッド、グリーン、ブルー、ブラック）の印刷（キャラクタ、ベタ）を行った。得られたカラー印刷はキャ★

XEROX(再生紙)の構成材料と各材料のI/O値

	構成材料	I/O 値	配合量(wt%)
①	再生パルプ	3.01	60.0
②	球状セルローズ(セルファンGC700m、生化学工業)	2.83	20.0
③	カチオン澱粉	2.00	10.0
④	填料(軽カル)	2.50	10.0
⑤	アルキルゲンダーマー(内添剤)	1.00	10.0

【0104】①再生パルプのI/O値×①の配合量+②球状セルローズのI/O値×②の配合量+③のカチオン澱粉のI/O値×③の配合量+④填料(軽カル)のI/O値×④の配合量+⑤アルキルゲンダーマーのI/O値×⑤の配合量=3.01×0.5+2.83×0.2+2.00×0.1+2.50×0.1+1.00×0.1=2.62

【テスト2】 ブラックインクとイエローインクの混色によるにじみ（接触による画像）

本発明のカラーインクジェット記録用インクセットにより、表1に示した被記録材上に100% dutyでイエローインクを印字し、その上にブラックインクで文字を

印字したサンプルのブラックインクとイエローインクの混色による接触による画像のにじみを目視にて観察し、以下の様に評価した。

×：にじみが著しく画像を劣化させている。

△：にじみが目立つ。

○：ややにじみが見られるが画像全体に影響はない。

◎：にじみは目立たない。

【0105】実施例1～9のインクセット中、3色以上の記録用インク中に含まれる染料のRf値が0.5から0.8の範囲にある。そして、個々の染料のI/O値の10 違いについては次の様になった。

【0106】実施例1から5迄は染料のI/O値が少なくとも1.0から3.0の範囲にあり、これにより染料のカラーブリードが抑えられている。

【0107】実施例6は染料のI/O値が1.3から1.9の範囲にあり、この範囲内で揃っていることにより染料のカラーブリードが抑えられている。

【0108】実施例7は、被記録材のI/O値が2.20から2.40のとき染料のI/O値が1.90から2.70の範囲にあることによりカラーブリードが抑え 20 られることを示している。染料のI/O値は2.02から2.42の範囲にありこの範囲にある。

【0109】実施例8は、被記録材が紙（セルロース）の場合、紙のI/O値は2.83なので、染料のI/O値が少なくとも2.3から3.1の範囲にあることによりカラーブリードが抑えられることを示している。染料のI/O値は2.32から3.08の範囲にある。

【0110】実施例9は、染料のI/O値とインク水のI/O値との差が0.8以上あることによりカラーブリードが抑えられることを示している。染料のI/O値は 30 2.32から3.08の範囲にある。

【0111】実施例1～9には浸透剤或いは界面活性剤が配合されており、浸透性を高めることによりカラーブリードの発生を抑えている。

【0112】（比較例1～3）表3に示す各色の基本と

なるインク組成に、表7に示す各色の染料を組み合わせ、各色の組成物を個別に攪拌した後、フィルターを用いて濾過し、本発明の比較例1～3のシアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインクを調製した。評価は実施例と同様の2項目を行い、評価結果は表7に示す。

【0113】

【表7】

Col(色)	比1	比2	比3
Bk(A)	化32	化32	化32
Bk(B)	化33	化33	化33
Ye(A)	化29	化30	化29
Ye(B)	化30	化31	化31
Mg(A)	化28	化28	化28
Mg(B)	化13	化13	化14
Cy(A)	化26	化26	化27
Cy(B)	化4	化27	化5
テスト1	×	△	×
テスト2	△	×	×
使用用紙	1～20	1～20	1～20

【0114】比較例1～3のインクジェット記録用インクセットは、4色の記録用インク中2色以上の記録用インク中の染料のRf値が0.5～0.8の範囲外のものを用いており、染料の紙への親和力（吸着力）よりもインクへの親和力（吸着力）が優るためカラーブリードの発生が起きた。

【0115】

【発明の効果】本発明のカラーインクジェット記録用インクセットによれば、カラーインク中に含まれる染料のRf値、更にはカラーインクと被記録材の無機性／有機性値（I/O値）を規定することにより、ブラックインク、カラーインクの4色共、記録紙上で混色時のインクの流れ込み、にじみの無い、シャープで鮮明なカラー画像が得られる。